

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 2 年 5 月 7 日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16H03021

研究課題名(和文) 静音車接近通報音デザインのための包括的研究

研究課題名(英文) Comprehensive Study on Designing Acoustic Vehicle Alerting Sound for EV/HEVs

研究代表者

山内 勝也 (Yamauchi, Katsuya)

九州大学・芸術工学研究院・准教授

研究者番号：10380718

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,000,000円

研究成果の概要(和文)：適切な接近通報音はのデザインのための基礎知見を蓄積すること、接近通報音の効果と普及による環境影響を評価することが本研究課題の目的である。環境騒音下での接近通報音の検知性に関して、聴取者のメンタルタスクや接近通報音の変動特性など様々な側面に着目した多数の実験を実施し、その横断的分析により、接近通報音の効果の限界や、今後の制度設計に活用されるべき知見を整理した。また、接近通報音の発音状況による車両単体のA特性音響パワーレベルを測定し、環境騒音への影響について検討を行った。さらに、接近通報音が直感的に理解されるために必要な「EVらしさ」「自動車らしさ」に関するデザイン要件についての知見も整理した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

接近通報音には、環境騒音下で確実に検知され、なおかつ「電気自動車である」と直感的に理解されるようにデザインされる必要がある。本研究課題では、接近通報音刺激の提示に対する反応時間や反応時の刺激のA特性音圧レベル、また刺激に対する印象の主観評価を通してその影響を検討した。さらに一連の研究を横断的に分析し、検知性に及ぼす影響要因を明らかにした。また、車両単体から発せられる音響エネルギー(A特性音響パワーレベル)を測定することで、接近通報音の有無による道路交通騒音および沿道の音環境に及ぼす影響を定量的に検討した。

研究成果の概要(英文)：Relative quietness of electric or hybrid electric vehicles is a matter of safety concern, because they are potentially dangerous to pedestrians when the approach of them becomes inaudible under urban noise. Hence, regulations regarding additional alerting sounds (Acoustic Vehicle Alerting System; AVAS) have been developed. Several studies have been conducted in different institutions to examine the feasible sound design for the AVAS to be detected in urban noise environment.

In this research project, following targets had been studied; 1) feasible sound level and design of AVAS under urban environmental noise, 2) to know the factors that make sounds to recall EVs particularly to design of AVAS, 3) Measurement of sound power level of electric vehicles with and without AVAS. The research outcome has been published in peer-reviewed journals, international congresses such as special technical session on the AVAS design that was organized by the research project members.

研究分野：音響学

キーワード：次世代自動車 接近通報音 サウンドデザイン 道路交通騒音 音響パワーレベル 評価グリッド法 振幅変調音

1. 研究開始当初の背景

子供たちは「ブーブー」と自動車のおもちゃで遊ぶ。走行音が静かな電気自動車 (EV) やハイブリッド自動車 (HEV) などが交通の主流となる将来、子供たちはどのような擬音語で車のおもちゃ遊びをするだろうか？自動車走行音は、駆動系の音とロードノイズや風切り音等から成るが、特に低速度域では駆動系の音が主要素である。近年普及しつつある EV/HEV などの次世代自動車は駆動系の走行音が小さく、低速度域での音響特性が従来車と大きく異なる。次世代自動車の走行音デザインを考える上で、このような静粛性は重大な意味を持つ。このような静粛性は道路交通騒音の観点では歓迎されるものである一方、歩行者が車両の接近に気づきにくく危険であるとの指摘もある。また、走行音は運転者にとっても運転操作のために重要な意味を持ち、車室内音環境の主要素のひとつでもある。これらのような背景から、以下のように、積極的に走行音をデザインしようという機運が高まっている。

次世代自動車の接近通報音を設計し、その活用範囲を検討することは、引いては、このような将来の音環境の姿を議論することにも繋がる。本研究課題は、接近通報音を通じて、このような将来の音環境を考えることに繋がるものである。

次世代自動車の低速度域での静粛性について、道路交通騒音低減の効果が期待される一方、歩行者が車両の接近に気づきにくく危険であるとの指摘がある。この危険性への対策として、国内では国土交通省から、車両の接近等を歩行者に知らせるための音 (車両接近通報音) の設置を推奨するガイドラインが 2010 年に示されている。海外では、米国でも同様の対策が 2016 年の施行を目指して検討されているほか、国連欧州経済委員会・自動車基準調和世界フォーラム (UNECE/WP29) でも、騒音専門委員会 (GRB) の中に静音車 WG (QRTV) が設置され、国際基準の検討が行われていた。(注: 2016 年に国連で協定規則 UN-R138 “Quiet Road Transport Vehicle (QRTV)” が制定された。国内では、道路運送車両の保安基準が改正され、2018 年 3 月以降に発売される新型の該当車両に装置装着が義務付けられている。) 適切な制度設計および製品設計のために、車両認知の情報源として適切に機能するデザインを明らかにすることが求められていた。

国連 QRTV では、2015 年に基本性能に関する基準が策定されたが、周波数や時間変化などの詳細な特性、自動ブレーキや歩行者センサなどの非音響的技術適用などの検討 (第 2 フェーズ) が続いている。また、この課題は、静音車の接近通報課題は、従来の警音器に代わる対歩行者ソフトクラクションの利用やその制度設計という国際動向とも深い関わりがある。自動運転技術に関連して、このような音の設置が求められる動きもある。

あらゆる騒音環境下でマスクされないような大きな音を利用することは非現実的であり、音による対策の限界は当然存在する。無闇な音の利用を避ける意味でも、接近通報音による対策の効果が期待される範囲を明確にすることが非常に重要になっている。

2. 研究の目的

この課題は、自動車走行音の抑制・制御から、積極的な音の付加へというパラダイムシフトを含むため、旧来の騒音制御工学のアプローチでは到達できない問題が多い。研究代表者 (山内勝也) は、科研費・若手 A (2010~2012 年度) 等の支援によって、主に接近通報音の検知性能について、数々の主観評価実験を通して継続的に取り組んできており、研究分担者 (松田礼, 安井希子, 濱村真理子), ならびに海外研究協力者らも、それぞれ人間工学および音響心理学の各専門見地から継続的に実施してきている。

本研究課題では、これまでに研究代表者・分担者らが実施してきた研究を発展的に継続し、

論点(1) 「接近通報音使うとしたらどのような音デザインが求められるのか？」

論点(2) 「使った場合にどの程度の効果・影響があるのか？」

の 2 つ論点についての包括的研究の実施基盤を形成し、研究の推進と成果の社会還元を行う。

3. 研究の方法

(1) 接近通報音に求められる性能・設計の検討 ~音デザインのための基礎知見の蓄積~

接近通報音に求められる音量と周波数特性の解明 (→課題群 A) のため、背景騒音下での接近通報音の検知性に関する音響心理実験を実施した。その中で、会話など日常歩行時に想定される精神作業 (メンタルタスク)、および接近通報音の振幅や周波数の時間変化が環境音下での検知性能に与える影響について特に注目し、実験を計画・実施した。実験では、実環境もしくは実環境を模擬した実験室環境において、接近通報音刺激の提示に対する反応時間や反応時の刺激の A 特性音圧レベル、また刺激に対する印象の主観評価を通してその影響を観察した。この課題に関する一連の研究によって得られた知見は、本研究課題の主要な成果となる。

接近通報音には、電気自動車からの音であることが直感的に理解され、さらに加減速などの車両の走行状態が容易に理解できるものであることが求められる。そのため、「EVらしい」「自動車らしい」と想起させる音デザインの理解（→課題群 B）を目的とした検討を行った。評価グリッド法による検討、非音響的事象を用いた潜在的イメージ記述法による実験を行った。

潜在的イメージ記述法は、現存しない新たな音源を想定しその理想とする音色の特徴について表現するための新しいプロセスとして、本研究課題によって開発・実施されたものである。視聴覚の統合過程における共鳴現象に着目すると、「EVらしい」視覚的要素と調和する印象を持つような音は、「EVらしい」と評価されうる音であろうと考えられる。具体的には、「EVが似合う景色」「EVを運転してみたい場所」などの自由記述回答（回答数 N は数百件規模）によって非音響的事象関連語を収集し、形態素解析や格構造分析による関連語の抽出と相互関係分析、さらに SD 法による音色印象評価を応用した非音響的事象の印象分析を通して、「EVらしい」音デザインを探索的に分析した

(2) 接近通報音の効果検証、および普及による影響評価

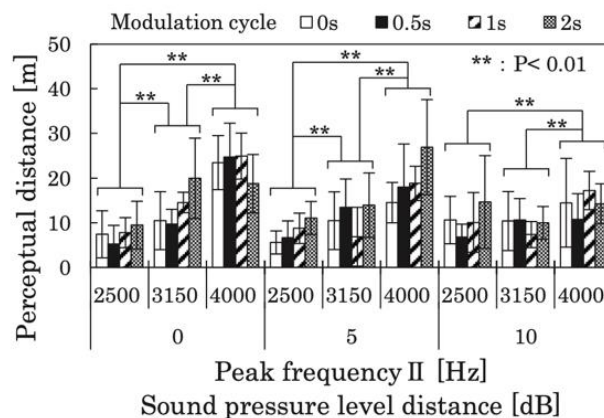
課題 1 で得られた知見による接近報知音デザイン、および現行ガイドライン下の接近通報音について、実車による性能・効果の検証を計画する。国交省ガイドラインには、音量や発音機構に関する具体的な規制はないため、その実態は車種によって多様である。代表的な使用過程車に関して、試験路における接近通報音の発音状況（音量・放射特性等）の測定（→課題群 C）を実施する。このような測定は、第三者による測定とデータの公開自体に大きな意義がある。ASJ RTN-model などの環境騒音予測モデルを利用した接近通報音利用の環境影響評価のためにも重要である。

4. 研究成果

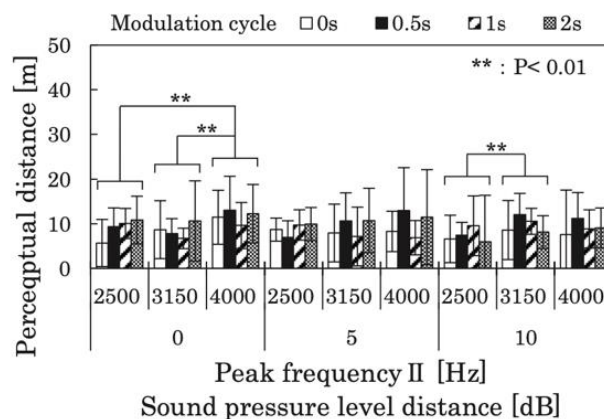
(1) 接近通報音に求められる音量と周波数特性の解明

環境騒音下での接近通報音の検知性に関して、聴取者のメンタルタスクや接近通報音の変動特性など様々な側面に着目した多数の実験を実施した。例えば、歩きスマホを想定した接近通報音の検知性に関する実験では、スマートフォン操作ありの場合に接近通報音の検知性が低下するが、卓越周波数成分によってその影響の程度が異なることを明らかにした (Fig. 1)。図は、変調度 0.45 の刺激について、認知距離と卓越周波数 II、音圧レベル差との関係を示しており、(a)立位・スマートフォン操作無し、(c)立位・スマートフォン操作有りの結果を示している。また、接近通報音に振幅変動を付与することによって定常音よりも低い音圧レベルでも検知され、変動周期や振幅に不均一な変動を持たせることで検知性が向上する可能性も示唆された。

本研究課題による一連の研究を含む、背景騒音下での接近通報音の検知性に関する国内外の研究を横断的に分析した（山内，音響学会誌，2019）。実験方法は、背景騒音下での検知レベルを調整法によって測定したものと、実車もしくはシミュレーションによって接近する車両の検知距離を測定するものに大別される。これらを、背景騒音の等価騒音レベ



(a) Standing state without smartphone operation



(c) Standing state with smartphone operation

Fig. 1 Results of perceptual distance at amplitude modulation factor 0.45 (松田 他, 設計工学, 2019)

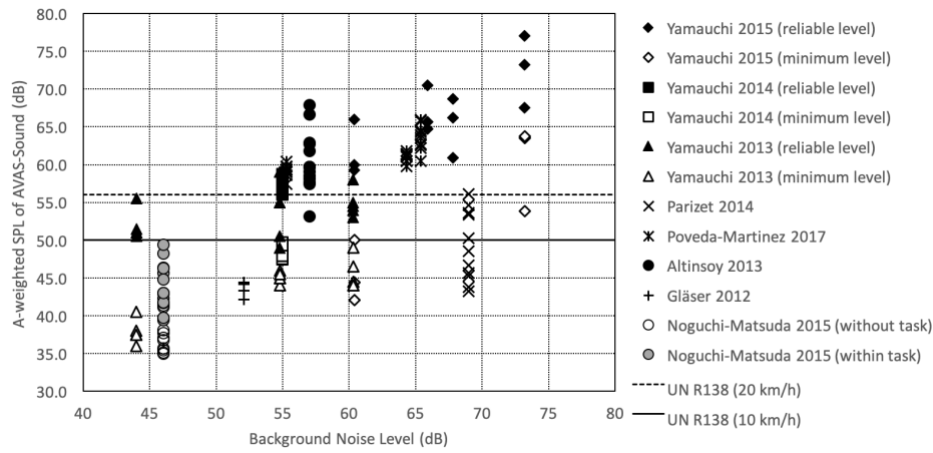


Fig. 2 Comparison of detection levels obtained from the literatures (山内, 音響学会誌, 2019)

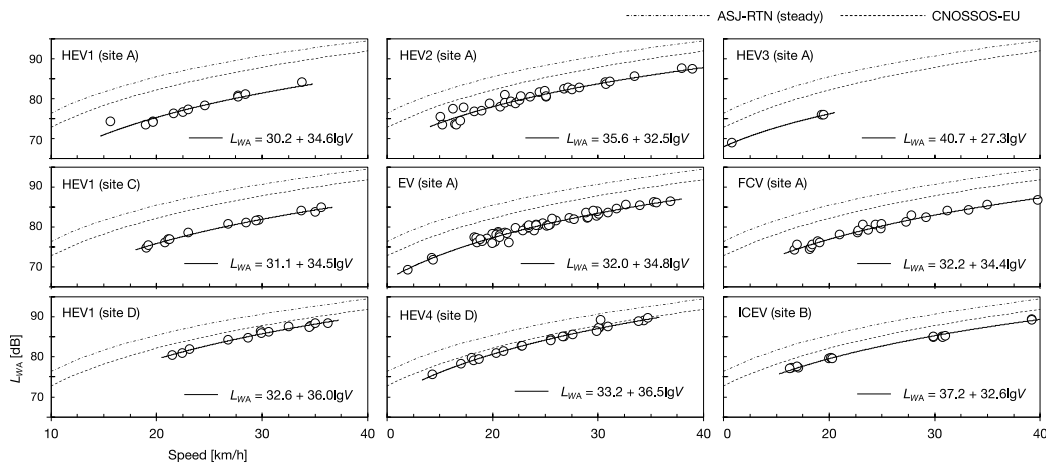


Fig. 3 Speed dependence of L_{WA} for each test vehicle running in slower speed. (Yamauchi et al., Acoust. Sci. & Tech., 2020)

ルと被験者の聴取した A 特性音圧レベルの関係に統一して整理したものを Fig. 2 に示す。検知距離を測定した実験については、実験条件から推定される音源の A 特性パワーレベルから、半自由音場を仮定して、検知された時点での A 特性音圧レベルを推計した。背景騒音レベルと聴取レベルの相関は弱く、同等の背景騒音レベルでも聴取レベルのばらつきは大きい。分布は大きく 2 群に大別して見ることができる。被験者への教示やタスクによって反応が大きく影響されることが示され、背景騒音レベルが 60 dB を超えるような環境下では、R138 の要件レベルでは聴取されない場合が多いことも示唆された。

(2) 「EV らしい」「自動車らしい」と想起させる音デザインの理解

非音響的事象を利用した潜在的イメージ記述法による取り組みでは、「EV が似合う景色」「EV を運転してみたい場所」などの自由記述回答（回答数 N は数百件規模）によって非音響的事象関連語を収集し、形態素解析や格構造分析による関連語の抽出と相互関係分析、さらに SD 法による音色印象評価を応用した非音響的事象の印象分析を通して、「EV らしい」音デザインを探索的に分析した。その結果「きれいな」「澄んだ」といった音色表現語として美的因子に関連する印象と対応した音、または「派手な」「明るい」などといった明暗因子に対応する音が「EV らしい」と評価され得ることが示された。さらに、得られた知見に基づいた音源を試作し、その評価を検証することで、音響的特徴との対応についても理解を深めた。

また、評価グリッド法や擬音語表現の分析から、潜在的なデザイン要求を探索する検討も行った。機能的性能と感性に訴える美しさを両立する音デザインの方法論を確立するため、このような質的アプローチと量的取扱の並立的な取り組みを実施した。

(3) 接近通報音を含む電動車の発音特性の把握

接近通報音の発音状況による車両単体の A 特性音響パワーレベルを測定し、環境騒音への影

響について検討を行った。9車種の次世代自動車（EV/HEV/FCV）を試験車とした低速度定常走行時の L_{WA} 特性の測定結果から、速度の関数として整理したものをFig. 3に示す。20～30 km/hの速度域では、各試験車の L_{WA} はICEVよりも2～4 dB程度低いものであった。さらに、加速状態での同様の測定と検討を行い、電動車の普及による環境騒音の低減効果を試算した。

AVASの有無での L_{WA} および相対パワースペクトルの比較も行った。3 kHz以上の周波数帯域においてAVASによるレベル上昇が確認されたが、 L_{WA} にはほとんど差がなかった。

(4) 成果の社会還元

本研究課題で得られた知見の大半は、論文としてまとめられ、すでに一部は査読付き論文誌に掲載された。

また、接近通報音デザインのための多様な知見、さらにその効果検証や普及による影響評価を行ってきた成果を包括的に議論し、将来の自動車騒音や環境音響の計画に活用する方策を議論するため、最終年度には国内外の音響関連学会においてスペシャルセッションを企画、実施した。以下に示す。

- Perception of EV/HEV from Alert Sound Design to Interior Noise (Inter-noise 2019, Madridにて開催) Session Organizer: Katsuya Yamauchi (Kyushu Univ.), Ercan Altinsoy (TU Dresden), Etienne Parizet (INSA Lyon)
- Design of warning sound - from honking impact to sound quality in electric vehicles (ICA 2019, Aachenにて開催)
- 「電動化・自動化時代の自動車の音デザイン」(日本音響学会2019年秋季研究発表会にて開催) 座長: 山内勝也, 安井希子, 松田礼 他

また、成果の一部は、広く国内の道路交通騒音の予測・評価に用いられている日本音響学会の道路交通騒音予測モデルASJ RTN-Model 2018の一部に採用された。このほか、4研究室の合同ゼミや合同測定会を通して学生の育成にも貢献し、本研究課題に関連する研究発表で、日本騒音制御工学会研究奨励賞、日本音響学会学生発表賞、自動車技術会大学院研究奨励賞などを受賞している。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 4件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Katsuya Yamauchi, Moe Yabuno, Ryudai Yamasaki	4. 巻 41
2. 論文標題 Sound power level of electric vehicles running in stead low speed	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Acoustical Science and Technology	6. 最初と最後の頁 626-629
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） https://doi.org/10.1250/ast.41.626	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 山内 勝也	4. 巻 75
2. 論文標題 次世代自動車における接近通報音のデザイン	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本音響学会誌	6. 最初と最後の頁 73-80
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） https://doi.org/10.20697/jasj.75.2_73	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 鈴木 真里、松田 礼、米村 純一、町田 信夫	4. 巻 54
2. 論文標題 歩きスマホを想定した車両接近報知音の設計に関する研究	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 設計工学	6. 最初と最後の頁 523-534
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） https://doi.org/10.14953/jjsde.2018.2842	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 山内勝也	4. 巻 7
2. 論文標題 CASE時代の自動車の音デザイン課題を考える	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 車載テクノロジー	6. 最初と最後の頁 83-87
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 山内勝也	4. 巻 73
2. 論文標題 次世代自動車の静音性による新しい音デザイン課題の展望	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 日本音響学会誌	6. 最初と最後の頁 21-24
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.20697/jasj.73.1_21	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 山内勝也, 野村拓也	4. 巻 70
2. 論文標題 未知なる音のデザインのための潜在的イメージ記述方法の検討	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 自動車技術	6. 最初と最後の頁 61-66
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

[学会発表] 計53件 (うち招待講演 22件 / うち国際学会 21件)

1. 発表者名 Katsuya Yamauchi
2. 発表標題 On the Effect of Second Task for Detection of Alerting Sound of Electric Vehicles
3. 学会等名 inter-noise 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Mariko Tsuruta-Hamamura, Toki Kobayashi, Takahiro Kosuge, Tomoya Tsujinaga, Hiroshi Hasegawa
2. 発表標題 Design of approach informing sound for quiet vehicles that indicates a car traveling
3. 学会等名 inter-noise 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nozomiko Yasui
2. 発表標題 Subjective evaluations of detectability of alert sound for electric and hybrid electric vehicle under actual environment
3. 学会等名 inter-noise 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Katsuya Yamauchi, Moe Yabuno
2. 発表標題 Measurement of Sound Power Level of Electric Vehicles in Steady Low Speed Travelling
3. 学会等名 inter-noise 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山内勝也
2. 発表標題 電動化・自動化時代の自動車の音デザインに向けて
3. 学会等名 日本音響学会2019年秋季研究発表会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松田礼, 鈴木真里, 町田信夫
2. 発表標題 聴取状態の違いを考慮した車両接近報知音の開発
3. 学会等名 日本音響学会2019年秋季研究発表会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 安井希子, 三浦雅展
2. 発表標題 振幅変動に着目した気づきやすい車両接近通報音のデザインに関する検討
3. 学会等名 日本音響学会2019年秋季研究発表会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山崎 隆大, 吉野 丈, 山内 勝也
2. 発表標題 接近通報音が電動自動車走行音の音響的特性に与える影響
3. 学会等名 日本音響学会2019年秋季研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 増田 真里枝, 山内 勝也
2. 発表標題 接近通報音の検知性に二次タスクが与える影響
3. 学会等名 日本音響学会2019年秋季研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hiroshi Matsuda, Masato Suzuki and Nobuo Machida
2. 発表標題 Design of Acoustic Vehicle Alerting System Sound Assuming Listening Situation of Pedestrians
3. 学会等名 23rd ICA (Int'l Cong. Acoust.) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nozomiko Yasui
2. 発表標題 Relationship between acoustic characteristics and impression for warning sounds on electric vehicles
3. 学会等名 23rd ICA (Int'l Cong. Acnoust.) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takahiro Kosuge, Tomoya Tsujinaga, Toki Kobayashi, Mariko Tsuruta-Hamamura and Hiroshi Hasegawa
2. 発表標題 Pedestrian awareness of the approach of quiet vehicles: Effect of approach informing sound and designing awareness
3. 学会等名 23rd ICA (Int'l Cong. Acnoust.) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kiichi Naka, Katsuya Yamauchi, Nobuaki Tanoue and Ayumu Kawata
2. 発表標題 Effects of localization control of warning sound combined with visual information in vehicle cockpit
3. 学会等名 23rd ICA (Int'l Cong. Acnoust.) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takada Masayuki, Shoki Tsunekawa, Kazuma Hashimoto, Tamaki Inada, Yoshinao Oeda, Katsuya Yamauchi, Ki-Hong Kim and Shin-Ichiro Iwamiya
2. 発表標題 Analysis of vehicle horn use and factors at intersections in an urban area of Taiwan
3. 学会等名 23rd ICA (Int'l Cong. Acnoust.) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yasuaki Okada, Akinori Fukushima, Katsuya Yamauchi and Shinichi Sakamoto
2. 発表標題 Road Traffic Noise Prediction Model "ASJ RTN-Model 2018" Proposed by The Acoustical Society of Japan - Part 2: Calculation Model of Sound Emission of Road Vehicles
3. 学会等名 23rd ICA (Int'l Cong. Acnoust.) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Massimiliano Masullo, Katsuya Yamauchi, Yumi Nakatani and Luigi Maffei
2. 発表標題 HVAC noise perception in car cabin: a preliminary comparison between ICEVs and HEVs
3. 学会等名 23rd ICA (Int'l Cong. Acnoust.) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉野 丈, 山崎 隆大, 山内 勝也
2. 発表標題 電動自動車の加速走行状態の音響パワーレベルに関する基礎検討
3. 学会等名 日本騒音制御工学会秋季研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山崎 隆大, 吉野 丈, 山内 勝也
2. 発表標題 接近通報音が電動自動車走行音与える影響の多面的検討
3. 学会等名 騒音・振動研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鶴田(濱村) 真理子
2. 発表標題 携帯型音楽プレイヤーの使用実態と「気づきのデザイン」の効果
3. 学会等名 日本サウンドスケープ協会2018年度春季研究発表会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Nozomiko Yasui
2. 発表標題 Effect of Amplitude Fluctuation on Detectability of Alert Sound for Electric and Hybrid Vehicle in an Actual Environment
3. 学会等名 Inter-noise 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鈴木真里, 松田礼, 町田信夫
2. 発表標題 車両接近報知音の認知性に及ぼす歩きスマホの影響
3. 学会等名 日本騒音制御工学会 平成 30(2018)年秋季研究発表会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藪野萌絵, 山内勝也
2. 発表標題 次世代自動車の低速度定常走行時における音響パワーレベル
3. 学会等名 日本騒音制御工学会 平成 30(2018)年秋季研究発表会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小林都生, 辻永智也, 小菅 敬裕, 鶴田(濱村)真理子, 長谷川光司
2. 発表標題 評価グリッド法を用いた車両接近通報音の「自動車らしさ」に関する検討
3. 学会等名 日本音響学会2019年春季研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小林都生, 小菅敬裕, 澁谷拓海, 鶴田(濱村)真理子, 長谷川光司
2. 発表標題 擬音語抽出を用いた低騒音車に搭載する接近通報音デザインの試み
3. 学会等名 日本音響学会九州支部第12回学生のための研究発表会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 藪野萌絵, 田中神風, 山内勝也
2. 発表標題 次世代自動車の音響パワーレベルの速度依存性に関する基礎検討
3. 学会等名 日本音響学会九州支部第12回学生のための研究発表会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Nozomiko YASUI, Masanobu MIURA
2. 発表標題 Relationship between fluctuation strength and detectability of alert sounds for hybrid and electric vehicle
3. 学会等名 Inter-noise 2017 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Katsuya YAMAUCHI
2. 発表標題 Questionnaire Survey on the Encounter Experience with Quiet Vehicles
3. 学会等名 Inter-noise 2017 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 鈴木真里, 米村純一, 松田礼, 町田信夫
2. 発表標題 聴取状態の違いによる車両接近報知音の認知性に関する検討
3. 学会等名 音響学会2017年秋季研究発表会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山縣勝矢, 山内勝也, 野村拓也, 立花祐一
2. 発表標題 電気自動車の走行音における「EVらしさ」と「受容性」の評価
3. 学会等名 音響学会2017年秋季研究発表会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田中神風, 山内勝也
2. 発表標題 ハイブリッド自動車の低速度域での音響パワーレベルの測定および算出方法の検討
3. 学会等名 音響学会2017年秋季研究発表会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Katsuya Yamauchi
2. 発表標題 Questionnaire Survey on the Additional Warning Sounds for Electric/Hybrid Vehicles
3. 学会等名 音響学会2017年秋季研究発表会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 安井希子
2. 発表標題 次世代自動車の接近通報音に対する気づきやすさに振幅変動が与える影響
3. 学会等名 音響学会2018年春季研究発表会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 安井希子，三浦雅展
2. 発表標題 振幅変動音における変動の不均一性および振幅包絡の形状が変動感に与える影響
3. 学会等名 音響学会2018年春季研究発表会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田中神風，藪野萌絵，山内勝也
2. 発表標題 次世代自動車の低速度走行音パワーレベル測定方法について
3. 学会等名 音響学会2018年春季研究発表会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山縣勝矢, 山内勝也
2. 発表標題 電気自動車らしい音の印象と鋭さおよび粗さの関係
3. 学会等名 音響学会2018年春季研究発表会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鶴田(濱村) 真理子
2. 発表標題 携帯型音楽プレイヤー使用者の特徴抽出と分類
3. 学会等名 音響学会2018年春季研究発表会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 米村純一, 鈴木真里, 松田礼, 町田信夫
2. 発表標題 振幅変調を用いた自動車接近報知音の実環境下における認知性と快適性の検討
3. 学会等名 第53回日本交通科学学会学術講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Nozomiko Yasui, Masanobu Miura
2. 発表標題 Relationship between frequency characteristic of fluctuated sound and detectability of warning sounds for electrical vehicle
3. 学会等名 Acoustics'17, 3rd Joint Meeting of the Acoustical Society of America and the European Acoustics Association (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Katsuya Yamauchi, Saki Liu, Keita Suzuki, Takuya Nomura
2. 発表標題 Developing Method Describing Impression of Unknown Sounds through Non-Acoustic Event for a Sound Design of Electric Vehicle
3. 学会等名 Inter-noise 2016 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Nozomiko Yasui and Masanobu Miura
2. 発表標題 Effect of Amplitude Envelope on Detectability of Warning Sound for Quiet Vehicle
3. 学会等名 Inter-noise 2016 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Katsuya Yamauchi
2. 発表標題 Effectiveness of additional warning sounds for quiet vehicles in urban noise environment
3. 学会等名 5th Joint Meeting of the Acoustical Society of America and the Acoustical Society of Japan (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Mariko Hamamura, Shotaro Takamaki, Yasunari Obuchi
2. 発表標題 Relationship between the use of portable audio devices and taking notice of the approach informing sound of quiet vehicles
3. 学会等名 5th Joint Meeting of the Acoustical Society of America and the Acoustical Society of Japan (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Kamikaze Tanaka and Katsuya Yamauchi
2. 発表標題 Measurement of the A-weighted sound power level of electric and hybrid electric vehicles
3. 学会等名 Youngnam-Kyushu Joint Conference on Acoustics (YKJCA) 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Katsuya Yamagata, Katsuya Yamauchi, Takuya Nomura, Yuichi Tachibana
2. 発表標題 Acoustic Characteristics Potentially Related with the Impression of Electric Vehicles Application of Potential Image Description Method
3. 学会等名 Youngnam-Kyushu Joint Conference on Acoustics (YKJCA) 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 松田礼, 野口尚志, 町田信夫
2. 発表標題 自動車接近報知音の認知性と快適性に関する実験的検討
3. 学会等名 52回日本交通科学学会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 山縣勝矢, 山内勝也, 鈴木敬太, 野村拓也, 立花祐一
2. 発表標題 電気自動車にふさわしい音色と景色の印象評価
3. 学会等名 日本音響学会2016年秋季研究発表会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 田中神風, 山内勝也
2. 発表標題 電気自動車の定常低速度走行時における音響パワーレベル測定
3. 学会等名 日本騒音制御工学会2016年秋季研究発表会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 米村 純一, 野口尚志, 松田 礼, 町田 信夫
2. 発表標題 振幅変調を用いた自動車接近報知音の認知性と印象評価に関する研究
3. 学会等名 日本機械学会第25回交通・物流部門大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 山内勝也, 山縣勝矢, 劉沙紀, 野村拓也, 立花祐一
2. 発表標題 未知なる音のデザインのための潜在的イメージ記述方法
3. 学会等名 日本音響学会2017年春季研究発表会(招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 高巻昌太郎, 濱村真理子, 大淵康成
2. 発表標題 音楽聴取中の歩行者に対する自動車接近警告音の認知性
3. 学会等名 日本音響学会2017年春季研究発表会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 濱村真理子, 松田 礼, 山内勝也
2. 発表標題 静音車の接近通報音を対象とした「気づきのデザイン」の試み
3. 学会等名 日本音響学会2017年春季研究発表会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山縣勝矢, 山内勝也, 野村拓也, 立花祐一
2. 発表標題 電気自動車にふさわしい音色の音響特性の検討 - 潜在的イメージ記述法の活用 -
3. 学会等名 日本音響学会2017年春季研究発表会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田中神風, 山内勝也
2. 発表標題 次世代自動車の定常低速度走行時における音響パワーレベル測定と検討
3. 学会等名 日本音響学会2017年春季研究発表会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 技術情報協会 企画編集	4. 発行年 2018年
2. 出版社 技術情報協会	5. 総ページ数 721
3. 書名 遮音・吸音材料の開発、評価と騒音低減技術	

1. 著者名 山内勝也	4. 発行年 2018年
2. 出版社 シーエムシー出版	5. 総ページ数 239
3. 書名 自動車用制振・遮音・吸音材料の最新動向	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	松田 礼 (Matsuda Hiroshi) (30469580)	日本大学・理工学部・教授 (32665)	
研究分担者	安井 希子 (Nozomiko Yasui) (80607896)	埼玉大学・理工学研究科・助教 (12401)	
研究分担者	鶴田 真理子 (Tsuruta-Hamamura Mariko) (80748202)	宇都宮大学・工学部・助教 (12201)	